

基于智能化的矿山机械造型设计研究

张 欢

济宁旭光机械股份有限公司 山东 济宁 272055

摘要: 在矿业开采过程中, 不当的开采方式会造成无法挽回的严重危害。在矿山开采时, 一旦发生矿山机械设备使用不当, 矿山机械设备本身的设计建造存在问题, 那么这时将易发生矿难, 威胁矿山的开采进程以及矿工的生命安全。基于此, 有必要对矿山机械的设计方法进行分析和研究工作。根据现代机械设计原理和设计理念, 基于智能化的设计方式, 改进矿山机械设备的结构, 对矿山机械设备的安全性和可靠性以及其智能化有着重要的推进作用, 对我国矿山开采产业的健康发展有着重要的意义。在研究分析的过程中, 通过对矿山机械的智能建模, 设计了矿山机械的外部形态以及机械结构的智能化。实验研究分析表明, 基于智能化设计的矿山机械设备的工作效率有了较大的提高。

智能化的设计为目前的矿山机械设备设计提供了全新的设计思路。现代矿山机械设计方法在长年的发展中已相对完善和成熟, 具有相当的科学性和系统性, 对机械设计人员的设计能力有着显著的提升效果。在矿山机械设备结构的设计中引入智能化的设计方式, 是另一条对矿山机械设备性能进行提升的发展趋势。

1、矿山机械设备设计发展现状

在当前的情况下, 矿山机械设备的设计和生发展水平与世界发达工业大国还存在一定的差距。虽然在整体的机械制造和生产量等规模迅速增大, 生产效率不断提高, 但产品开发多样化, 科技附加值提高以及自主研发等层面仍有不足之处。

包括矿山机械设备在内, 我国整体机械建设制造业缺乏核心竞争力。虽然部分产品在国际市场竞争中取得了不错的业绩, 但自主研发产品的比重相对较小, 很多产品核心零部件和加工技术都依赖进口, 这将制约今后机械建设和生产的可持续发展。

我国在机械设计制造方面的智能化从业人员数量存在严重的缺口, 并且在相关人才的培养水平相对较低, 这将阻碍未来智能化机械建设制造业的可持续发展。我国在机械设计制造方面的体系不够完善, 与国际工业发达国家相比较, 体系和机制都存在着不足, 这将在工作的开展环节造成一定的影响。

在传统的矿山进行开采时, 其复杂性和开采难度都很大。所以, 有效地使用矿山机械设备可以大大提高开采效率和质量, 保证开采安全。为了对矿山机械设备在实际工作中的可靠性进行充分的保障, 需要对智能化的设计方法进行深入的研究。这是对矿山机械设备生产效率和安全性进行提升的重要依据。矿山机械设备的设计水平直接影响到整个开采过程的安全、开采效率和生产质量。智能机械设计理念在矿山机械设备设计过程中的应用, 对促进矿山机械设备的发展有着重大的帮助。

2、智能化设计矿山机械的核心理念

(1) 优化设计理念

在矿山机械设备结构智能化设计中, 最重要的原则是以相对少的付出达到最好的优化成果。机械设计中, 设计人员必须根据不同的设计要求, 寻找合适的参数, 以保证技术指标的满足前提下, 从而实现优化设计。为了优化矿山机械设备的设计, 必须了解和掌握矿山机械设备的主要部件以及各部件的参数, 用先进的科学方法建立精确的数学模型, 并找出解决问题的最佳优化方法。在矿山机械设备的设计中, 充分运用优化设计理论, 可以显著提高矿山机械设备的开采效率, 节约矿山机械设备的生产成本和后期维修成本, 确保使矿山机械设备能够顺利完成采矿作业, 并且能够提升机械设备的作业效率。

(2) 绿色设计理念

随着我国生态文明意识的不断提高, 要改善和治理当前现代机械设计和工作过程中的生态环境, 必须对现代机械施工过程中充分运用环保设计方法给予重视, 与此同时这也是现代工业设计的基本要求以及未来的发展趋势。在矿山机械设备中, 设备的使用生产过程中需要大量的柴油, 柴油燃烧产生的有害气体较多, 对环境和空气质量的污染较大, 不利于矿山环保事业的发展。这就要求设计人员坚持以环保发展理念为指导, 将环保设计方法融入矿山机械设计的各个环节。在后续对设备进行维修保养时, 应注意机械不同部位的重复使用, 优先考虑使用可重复使用的配件。除此之外, 还要注意有效解决机械设备的噪声污染, 尽量减少噪声对环境带来的影响, 最大限度地提高生态效益。

(3) 智能化设计理念

随着计算机技术的不断发展, 以及计算机技术在现代机械设备的设计环节应用越来越深入。计算机技术的应用可以有效对现代机械设备智能化设计水平进行提升, 提高机械设备的性能。在智能化的设计过程, 需要充分考虑和建立基于现代机械施工相关方法的智能化机械设备系统。提高矿山机械设备的性能, 与此同时提高矿山机械设备的的环境适应性, 继而保证机械设备能够完成数据采集、问题发现等功能。

确保矿山机械设备能在恶劣的开采环境中完成开采作业，提高矿山开采效率和质量。

(4) 可靠性设计理念

矿山机械设备的可靠性设计是保证其满足机械设备产品可靠性的功能设计。机械设备的可靠性通常是指设备在工作时，在限定的工作条件和工作时间内完成既定任务的功能，机械设备的可靠性设计是整个机械设备设计环节中的关键步骤，它直接影响到机械设备的运行效率和最终的运行效果。采用可靠性设计方法可以保证矿山机械设备在安全运行的基础上完成开采作业，满足开采要求。可靠性设计方法在机械设备运行中得到了充分的应用。设计人员必须充分考虑可能发生的安全事故，针对可能的危险因素对机械设备进行调整。这可以确保机械设备在操作过程中能够及时应对危险因素，并将危险因素对机械设备的不利影响降到最低。通常情况下，机械设备的可靠性设计往往包括优化设计技术。比如，如果机械设备设计在最终实验环节，对机械设备的可靠性进行监测和研究，并且反复优化边界条件，以确保机械设备的可靠性，能够在正式的采矿作业中，设备能稳定工作。

3、智能化的矿山机械造型设计实例

(1) 矿山机械造型设计的建模环节

在当前的智能化机械设计环节主要应用 3DS 进行建模。建模集中应用曲面建模和 3DS 建模相结合的形式，可对编辑对象进行高级建模，最终的建模结构如图 2-1 所示：

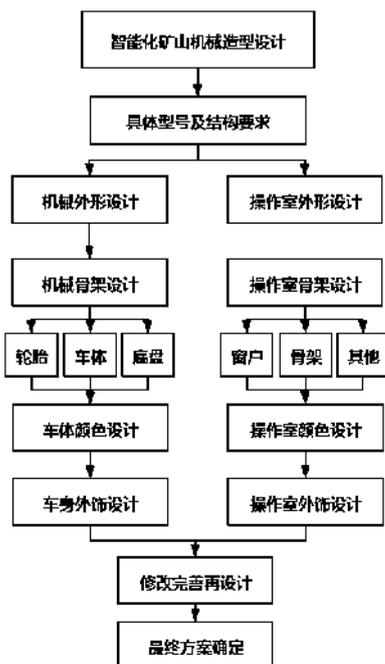


图 2-1 智能化矿山机械造型设计建模结构流程

矿山机械设备模型是基于几何学原理进行设计。在矿山机械的总体设计中，主要对整体机械和其部件之间以及部件和部件之间的关系进行认真考量，使矿山机械设备的

整体符合几何的规律，基于此可以使得整体机械的外貌更加美观。

(2) 矿山机械外形的智能化设计

矿山机械设备的智能化设计主要是对矿山机械的一般特性、标准特性和自由特性进行系统分析。其一般特性主要是对机械中使用的相似的附件进行一定的分析，同时保证机械的外观、维修费用和制造费用控制在一定范围内。而标准特性主要是对机械在保障人机工程学设计的基础之上，同时满足国家或国际相关标准的要求，以此为基准确定整个机械骨架结构；自有特性是设计上对机械外观的美观性和舒适性等因素进行设计，对机械的形式、颜色和材质进行各种功能的分析和设计。

(3) 机械结构的智能化设计

在矿山机械设计中，最重要的部分是产品结构，外部结构是机械外观的主要载体。矿山机械结构设计主要是整体机械形式和内支撑形式的设计。整体结构与内部结构设计相结合，对使用者的便捷度进行增加，达到提高机械附加价值的目的。控制室结构的科学设计可以使用户在机械操作时更加接近相关要求和目标，并且能够提高机械的安全性。矿山机械的结构设计必须与机械的使用相结合，考虑其使用和操作的程度，才能使机械的结构设计更加有效。在通常情况下，矿山机械设备的工作环境很复杂，通常用于室外或地下，使得系统的背景色更加复杂。根据对机器工作环境整体背景的分析，调整机器结构的颜色可以增加设备的醒目度。

(4) 实验结果对比

为了验证应用智能化设计方式所设计的设备系统的效率，故设计下列对比实验。测试对象是两组机械的工作性能。其中，智能机械建模系统为试验组，传统设计为对照组。前提为控制单一变量，记录两组设备的工作效率。

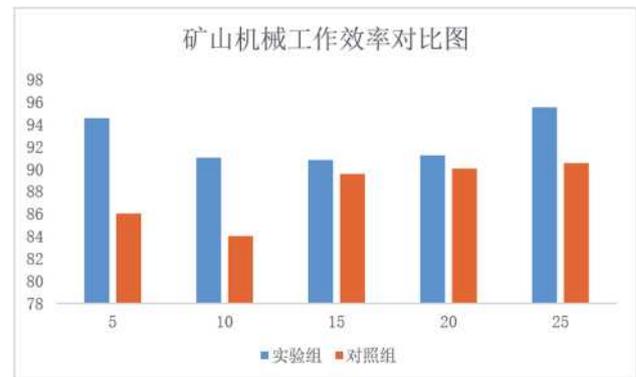


图 2-2 矿山机械工作效率对比图

通过实验得出矿山机械设备的工作效率。试验组和对照组进行机械效率的实验，分别按 5、10、15、20 和 25 小时记录试验组和对照组的数据。对比数据如图 2-2 所示。图 2-2 表明，通过引入试验组和对照组的工作效率进行比较，表明试验组的机械工作效率优于对照组的效率。试验组

工作效率为 95.45，并且其工作效率在长时间内保持相对稳定的状态。通过与对照组进行相比，实验组的工作效率提高了 4.86%。

在矿山机械设备造型设计中，智能化设计的有效应用可以极大地促进矿山开采技术的发展。在目前开展矿山机械设计的环节中，设计者必须不断学习先进的科学技术、现代矿山机械设计理念和设计方法，推动矿山机械设计向智能化、精细化、人性化方向发展。除此之外，矿山机械生产企业必须努力提高专业素质和综合素质，保障矿山机械设备能

够提高工作效率，并且还能降低事故率，以促进我国矿山机械工业的不断发展和进步。

参考文献：

- [1] 黄星森 . 机械设计制造的数字化与智能化发展前景分析 [J]. 内燃机与配件 ,2021(02):167-168.
- [2] 游年华 . 现代机械设计方法在矿山机械设计中的应用探讨 [J]. 中国设备工程 ,2020(06):154-155.
- [3] 朱长江 . 新疆某露天石灰岩矿矿山机械设计 [J]. 科技创新与生产力 ,2016(02):110-112.